CONTRIBUTIONS

A L'ÉTUDE DE LA

GANGRÈNE INFECTIEUSE

DISSERTATION INAUGURALE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

ÉMILE SCHLUMBERGER

EX-INTERNE DE L'HÔPITAL CIVIL DE STRASBOURG.

STRASBOURG

IMPRIMERIE DE R. SCHULTZ & COMP.

Successeurs de Berger-Levrault

1874

Gedruckt mit Genehmigung der medicinischen Facultät zu Strassburg.

Juli 1874.

Referent: Prof. v. Recklinghausen.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR

Dr DE RECKLINGHAUSEN

Témoignage respectueux d'estime et de reconnaissance

A MESSIEURS LES PROFESSEURS

SCHÜTZENBERGER ET BŒCKEL

Leur interne reconnaissant.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552708_0087

CONTRIBUTIONS

A L'ÉTUDE DE LA

GANGRÈNE INFECTIEUSE.

La gangrène a été considérée de tout temps par les chirurgiens comme un accident grave, non-seulement parce qu'elle entraîne la perte irrémédiable des parties mortifiées, mais encore parce qu'elle est souvent cause de la mort de l'organisme lui-même. Elle tue, en effet, de différentes manières, entre autres par infection générale; et, ainsi que l'expérience l'a démontré, cette terminaison est propre à cette forme de gangrène dite gangrène humide ou putride.

On pourrait donc appeler *infectieuse* toute gangrène putride qui déterminerait l'infection générale de l'organisme.

Pourquoi toute gangrène n'est-elle pas infectieuse? On admet que c'est parce qu'il se produit autour des parties mortifiées, dans les tissus restés sains, une réaction inflammatoire qui délimite celles-ci et oppose une barrière de granulations aux substances

nuisibles qui ont pris naissance dans ce foyer de putréfaction locale. Que ces granulations ne se forment pas ou que, formées, elles ne conservent pas leur intégrité, et rien ne s'opposera plus à l'extension de l'infection : celle-ci, de locale qu'elle était, deviendra générale.

Nous n'avons pas l'intention d'insister davantage sur ce point; nous voudrions simplement rapporter ici quelques expériences que nous avons faites au point de vue du rôle étiologique des petits organismes appelés micrococcus tant dans la gangrène elle-même que dans l'infection putride qui peut en être la suite.

La première partie de notre travail sera donc consacrée à l'étude de la gangrène en tant qu'infection locale.

Dans la seconde partie nous nous occuperons de l'infection putride ayant comme point de départ un foyer de gangrène.

Qu'il nous soit permis d'adresser ici nos sincères remercîments à M. le professeur de Recklinghausen qui a bien voulu contrôler nos résultats, pour tous les conseils qu'il nous a prodigués dans cette circonstance, ainsi que pour la bienveillance avec laquelle il a mis à notre disposition son laboratoire d'anatomie pathologique.

PREMIÈRE PARTIE.

DE LA GANGRÈNE EN TANT QU'INFECTION LOCALE.

La gangrène putride est la putréfaction d'une partie du corps, dans laquelle, pour une raison ou pour une autre, la nutrition a cessé d'exister. Cette putréfaction se fait ordinairement au contact de l'air; mais nous montrerons que, dans certaines conditions, la gangrène peut se produire à l'abri de ce contact.

Supposons que, pour une cause ou pour une autre, une partie d'un membre ait été soustraite à la nutrition générale par interruption plus ou moins complète du cours du sang. Supposons en outre que les tissus aient subi un traumatisme assez considérable pour que toute vie propre de leurs éléments ait été rendue impossible par suite de la destruction de leur intégrité anatomique. Ajoutons enfin des conditions suffisantes de température et d'humidité, et nous ne tarderons pas à voir se produire une gangrène putride. Au bout d'un temps plus ou moins long, nous pourrons constater de notables transformations dans la partie frappée de mort. Sa forme est conservée, mais sa consistance et son aspect ont changé; de plus, elle répand une odeur fétide caractéristique. Ses éléments soustraits aux lois physiologiques sont retombés sous le domaine des lois physico-chimiques et ils ont subi des altérations de structure et de composition que nous révèlent le microscope et

l'analyse chimique. A côté de ces éléments anciens altérés, s'en trouvent d'autres, de formation nouvelle, qui semblent être des produits de la décomposition des premiers. Enfin, au milieu de ces substances organiques et inorganiques se trouvent des corps organisés, de nature encore imparfaitement connue, dont on s'est beaucoup occupé dans ces dernières années, surtout depuis que les travaux de Pasteur sont venus jeter sur la question un jour nouveau. Les botanistes et les chirurgiens sont loin d'être d'accord au sujet d'une classification à donner à ces petits organismes; les uns les classent d'après leurs propriétés physiques, les autres, d'après le rôle qu'ils jouent en pathologie générale. Aussi, nombreuses sont les dénominations qu'on leur a données.

Ehrenberg et, après lui, Pasteur[1] les nommaient *Monades;* ce dernier savant distinguait en outre les *Bactéries* et les *Vibrions.*

Puis sont venus les termes de *Bactérium, Lœptotrix, Zooglöa,* de *Micrococcus* (Hallier), de *Microsporon septicum* (Klebs[2]). Enfin, d'après Billroth[3], toutes les différentes formes de ces organismes ne seraient que des variétés d'une seule et même espèce, les *Coccobacteria septica.*

Quant à la nature de ces petits êtres, l'opinion généralement adoptée aujourd'hui est celle qui les

---

1. Pasteur. — Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences, tome 56. 1863.

2. Klebs. — Würzburger Verhandlungen, 25. Januar 1873.

3. Billroth. — Untersuchungen über die Vegetationsformen von *Coccobacteria septica.* Berlin, 1874.

rattache au règne végétal; elle doit son extension aux beaux travaux de Lüders[1] sur cette question.

Nous n'insisterons pas sur les propriétés physiques et chimiques des micrococcus, d'autant plus que nous nous proposons d'y revenir plus tard. Qu'il nous suffise de dire que leur existence ne peut plus être méconnue dans l'état actuel de la science. Leur forme est tantôt celle de petits bâtonnets plus ou moins longs (bactéries, vibrions), animés de mouvements propres de latéralité et de propulsion, tantôt celle de petits points à contours nets et brillants, tous égaux entre eux et ne possédant que des mouvements amœboïdes (*micrococcus* proprement dits [de Recklinghausen]; *points mobiles* [Feltz[2]]).

Malgré les belles recherches de Pasteur sur la putréfaction[3], le problème relatif au rôle étiologique des micrococcus dans la production de la gangrène n'est pas encore complétement résolu. Ce savant lui-même, on ne conçoit pour quelle raison, fait une exception pour ce processus morbide, qu'il n'assimile pas à une véritable putréfaction. Béchamp[4] a proposé récemment la singulière théorie des microzymas, qui est en contradiction complète avec les idées de Pasteur. Par contre, dans les derniers temps, Chauveau[5] a fait faire un grand pas à la question par l'ingé-

1. Lüders. — Archiv für microscopische Anatomie von Schultze, tome III.

2. Coze et Feltz. — Maladies infectieuses. Paris, 1872.

3. Pasteur. — Loc. cit.

4. Béchamp et Estor. — Comptes rendus de l'Académie des sciences. Octobre 1872.

5. Chauveau. — Comptes rendus de l'Académie des sciences. Avril 1873.

nieuse expérience du bistournage ou castration du bélier. Cette expérience permet de produire à l'intérieur de l'organisme, à l'abri de l'air, un arrêt dans la circulation du testicule. Qu'on se borne à cette pratique, et l'organe ainsi frappé de mort subira un travail de simple désagrégation. Mais si, avant de procéder à la torsion des vaisseaux du testicule, on fait pénétrer dans cet organe, par injection dans une veine de l'animal, des bactéries suspendues dans de la sérosité filtrée provenant du pus d'un séton, on constatera cette fois non plus une simple nécrose, mais une véritable gangrène putride. Ces expériences, souvent répétées par Chauveau, lui ont toujours donné les mêmes résultats. Si ceux-ci ne sont pas à l'abri de toute objection, on ne saurait pourtant en méconnaître l'importance, et il est à désirer que l'expérimentation soit continuée dans ce sens.

Nous croyons, avec le professeur de Recklinghausen, que les micrococcus sont les agents de production de la gangrène putride, qu'ils en sont la condition essentielle. Que des germes de micrococcus ou des micrococcus tout formés arrivent au contact de tissus privés de vie et qu'ils s'y développent ou continuent à s'y développer, et la putréfaction se produira. On pourra observer ainsi des foyers gangréneux à l'abri du contact de l'air, dans les organes internes, si les conditions dont nous venons de parler se trouvent réalisées (foyers gangréneux métastatiques). Nous ne pouvons insister davantage sur ce point sans dépasser les limites que nous nous sommes imposées.

Qu'il nous soit permis de rapporter ici quelques essais qui confirment les idées que nous venons d'émettre au sujet du rôle étiologique des micrococcus dans la gangrène putride.

Si l'on vient à interrompre le cours du sang dans la patte d'une grenouille par ligature des vaisseaux principaux ou, plus sûrement, par ligature en masse du membre, il se produit une gangrène qui, vu la nécessité où on se trouve de conserver l'animal à l'humidité, prend toujours le caractère de gangrène putride. La ligature des vaisseaux fémoraux ne nous a pas donné des résultats satisfaisants, car le plus souvent s'établissait une circulation collatérale qui ramenait la vie dans les parties périphériques. La ligature en masse, au contraire, déterminait infailliblement la gangrène. Elle était faite généralement à la jambe de l'animal à l'aide d'un fil résistant; puis la grenouille était placée dans un vase largement ouvert, au fond duquel se trouvait une légère couche d'eau qu'on avait soin de renouveler chaque jour. Voici ce qu'on observe après avoir pratiqué la ligature : le membre est inerte et insensible, et au bout de quelques heures paraissent un léger œdème et une teinte rosée qui ont leur maximum aux extrémités digitales et à la membrane natatoire.

Bientôt on distingue, à l'œil nu, dans les espaces interdigitaux, une riche injection des veinules qui se détachent sur un fond violacé dû à l'hypérémie des capillaires. Cette injection s'étend aux veines de la peau du pied et du bas de la jambe. Quelquefois, à

ce moment déjà, le plus souvent un peu plus tard, on trouve disséminées sur la membrane natatoire de petites taches rouges, ecchymotiques, dues, ainsi que le révèle le microscope, à des hémorrhagies capillaires. La circulation est considérablement ralentie dans les capillaires qui sont dilatés et gorgés de sang. Si la pression y est assez forte, les globules rouges s'aplatissent sur leurs bords et se meuvent avec peine. D'autres fois la circulation est déjà complétement arrêtée.

Une fois la circulation interrompue dans le membre lié, le travail de destruction ne tarde pas à se produire. L'œdème augmente; les parties situées audessous de la ligature prennent une teinte violette; quelques ecchymoses apparaissent le long de la jambe. A ce moment, c'est-à-dire vers le troisième ou le quatrième jour, la gangrène est imminente. La couleur du membre devient de plus en plus foncée; l'épiderme se plisse et se soulève çà et là en forme de phlyctènes. Celles-ci contiennent une sérosité limpide qui ne renferme aucun élément organisé, mais simplement des granulations albuminoïdes. Une ponction capillaire, pratiquée sous la peau de la jambe, n'amène que de la sérosité rosâtre, exempte aussi de tout organisme. Par contre, aussitôt que l'épiderme commence à se soulever et à se détacher par plaques, le membre répand une odeur fétide caractéristique rappelant celle du poisson gâté. C'est que, par suite de la destruction de l'épiderme, les ferments ont pu arriver au contact des tissus morts et s'y développer; ces ferments se trouvent en effet en abondance sur

les lamelles d'épiderme mortifié qu'ils recouvrent comme d'une fine poussière. Vers la fin de la première semaine environ, le membre gangrené a pris une teinte noirâtre; l'épiderme est presque partout détaché, la peau est flasque et prête à se perforer. La membrane natatoire a une teinte grisâtre, uniforme; au microscope, on n'aperçoit plus traces de vaisseaux, mais rien qu'un fond grisâtre, sur lequel se détachent les cellules de pigment qui ont résisté au travail de destruction.

Telle est la marche de la gangrène putride chez la grenouille, ainsi que nous l'ont montré un grand nombre d'expériences semblables. La mort de l'animal en était la terminaison la plus fréquente, comme nous le verrons dans la seconde partie de notre travail. Si les micrococcus étaient réellement les agents de la putréfaction du membre privé de vie, on devait pouvoir empêcher la gangrène de se produire en mettant de bonne heure ce membre en contact avec une substance antiseptique qui s'opposerait au développement de ces organismes. C'est ce que confirmèrent plusieurs expériences faites dans ce sens et que nous allons rapporter.

L'application locale des antiseptiques se faisait à l'aide d'un petit appareil très-simple composé d'un tube de verre d'environ 2 centimètres de diamètre et de 5 à 6 centimètres de longueur, aux deux extrémités duquel étaient fixés deux bouts de tube de caoutchouc. La patte de l'animal était introduite dans l'appareil jusqu'au point où l'on voulait faire la ligature en masse; celle-ci était ensuite pratiquée, à l'aide

d'un fil résistant, par-dessus le tube de caoutchouc, de manière à fermer en même temps l'appareil par le haut aussi complétement que possible. Un bouchon de caoutchouc le fermait par en bas. On pouvait ainsi mettre au contact de la patte de l'animal les solutions aussi concentrées qu'on le désirait, sans nuire le moins du monde à l'animal lui-même. Celui-ci était d'ailleurs conservé avec son appareil dans de l'eau fraîche renouvelée chaque jour, et se trouvait ainsi dans les conditions les plus favorables pour l'expérimentation. L'occlusion de l'appareil n'était pas parfaite, il est vrai, surtout vers le haut, et nous en reconnûmes plus d'une fois les inconvénients. Mais on pouvait assez bien remédier à cette cause d'erreur en renouvelant chaque jour ou tous les deux jours seulement le contenu de l'appareil.

En fait d'antiseptiques, nous nous sommes servi successivement de solutions d'alun et d'acétate de plomb, d'acide phénique, d'hyposulfite de soude, enfin d'acide salycilique; cette dernière substance à titre d'essai.

Alun et acétate de plomb.

Rp. Alun . . . . . 100^{gr}
Acétate de plomb 150
Eau. 1,200

(D'après Bourow.)

Dans l'expérience qui suit la patte liée a été mise en contact avec cette solution, et l'animal a pu être conservé ainsi pendant deux mois au bout desquels les parties nécrosées, mais non putréfiées, se sont

détachées par amputation spontanée. L'appareil était rempli aux trois quarts environ, afin de permettre le contact de l'air. Ici l'inconvénient que nous signalions tout à l'heure au sujet de l'occlusion incomplète de l'appareil fut cause que nos résultats furent un moment modifiés.

Expérience 1. — Forte grenouille femelle, de couleur verdâtre. Ligature en masse de la jambe droite introduite dans l'appareil, le 10 février 1874. Chaque jour renouvellement de l'eau du vase où se trouve l'animal; le liquide de l'appareil n'est changé que tous les deux jours.

12 février. Œdème du pied. Phlyctènes dans les espaces interdigitaux.

19. Liquide de l'appareil transparent. Les extrémités digitales ont pris une teinte blanchâtre.

24. Au-dessus de la ligature gonflement suspect, dû à l'irritation produite par la ligature sur les tissus sains. L'épiderme commençant à se détacher, on recouvre les parties malades avec de l'ouate, sur laquelle on étend une couche de collodion; puis la grenouille est replongée dans l'eau.

4 mars. Le liquide de l'appareil contient quelques bâtonnets non animés de mouvements actifs; ils viennent sans doute de la plaie située au-dessus de la ligature; en tous cas ils n'ont pu continuer à vivre dans le liquide qui baigne le pied.

10. Les parties molles au-dessus de la ligature ont été éliminées peu à peu, puis la patte s'est détachée spontanément avec l'appareil. Celui-ci contient un liquide transparent, sans odeur particulière, qui, au microscope, ne montre que quelques débris granuleux, sans une seule bactérie. Le membre nécrosé a une odeur fade particulière, nullement désagréable; l'épiderme s'enlève par plaques. La peau a une teinte ardoisée, et ses vaisseaux, examinés au microscope, ne renferment que du sang; les globules rouges ne se distinguent plus que par leurs noyaux restés visibles. Les muscles ont

une couleur brun chamois ; leur consistance est plus ferme qu'à l'état normal, mais ils sont plus friables et se détachent par filaments comme de l'amiante. Au microscope on constate une désagrégation des éléments musculaires. Ici, des « *sarcous elements* » nagent dans le liquide; là, on retrouve des fibres intactes avec leur striation normale. Partout des globules rouges assez bien conservés, déformés, pâles, mais à noyau encore visible. Enfin, absence complète de tout élément organisé.

Expérience 2. — Grenouille mâle, de petite taille. Le 10 février, ligature en masse de la jambe gauche après introduction dans l'appareil. La liqueur aluminée est renouvelée tous les deux jours, comme dans le cas précédent. Au bout de quelques jours, œdème du membre, phlyctènes; au bout d'un mois, le liquide de l'appareil ne contient pas de bactéries, ni vivantes, ni mortes. Ulcération des tissus au-dessus de la ligature.

Le 22 mars, l'animal est trouvé mort. A l'autopsie, on trouve des micrococcus en abondance dans les tissus désagrégés de la jambe, ainsi que dans le sang du cœur et des différents organes. Dans le liquide de l'appareil on trouve quelques bactéries mortes. Par contre, les tissus nécrosés ne contiennent aucun élément organisé.

Acide phénique. Nous nous sommes servi d'une solution de 10 parties d'alcool phéniqué sur 100 gr. d'eau, et nous avons pu ainsi conserver pendant trois mois des grenouilles auxquelles la ligature en masse avait été faite. Au bout de ce temps, les tissus privés de nutrition ne présentaient pas de notables altérations de forme et de structure.

Expérience 3. — Grenouille femelle, de taille moyenne. Le 9 février, ligature en masse de la jambe gauche après introduction dans l'appareil. Au bout de quelques jours, la patte a pris une teinte blanchâtre, due à l'action du phénol.

19. Cette teinte a passé au brun chamois; elle est surtout marquée à la membrane natatoire et aux extrémités digitales. — Au-dessus de la ligature, très-peu de gonflement.

10 mars. Liquide de l'appareil clair. Examiné au microscope après avoir séjourné pendant quelques jours sans être renouvelé, il ne renferme aucun élément organisé.

10 avril. L'animal est sacrifié et, à l'autopsie, on constate l'absence complète d'éléments organisés tant dans le liquide qui baigne la patte nécrosée que dans les tissus de la patte eux-mêmes. L'épiderme est intact et coloré en brun foncé. Les muscles sont très-friables et se détachent par filaments. La plupart des fibres musculaires sont intactes et présentent une striation normale; d'autres sont légèrement granuleuses; toutes ont une teinte brune très-prononcée. Les vaisseaux renferment des globules sanguins, dont les contours ne sont plus visibles, mais dont on voit très-bien les noyaux.

Les mêmes résultats ont été obtenus dans les deux autres expériences qui suivent.

Expérience 4. — Ligature en masse de la jambe gauche introduite dans l'appareil, chez une grenouille femelle de petite taille, le 10 février. Deux jours après, teinte blanchâtre, qui passa bientôt au brun clair, puis au brun rouge.

19 février. Le pied a la couleur de la feuille morte, surtout à la membrane natatoire. — L'eau phéniquée est renouvelée tous les deux jours; on laisse de l'air dans l'appareil.

24. Liquide de l'appareil transparent, ayant conservé son odeur phéniquée; on n'y trouve que des cellules épithéliales et des débris, mais pas de micrococcus.

10 avril. L'animal est sacrifié, comme le premier, et l'autopsie donne les mêmes résultats.

Expérience 5. — Grenouille femelle de petite taille. Le 10 février, ligature de la patte droite dans les mêmes conditions que plus haut. Le pied ne tarde pas à devenir blan-

châtre, puis brunâtre. — Au bout de trois mois, l'animal est sacrifié et l'autopsie donne identiquement les mêmes résultats que dans les deux cas précédents.

Hyposulfite de soude. Les trois expériences qui suivent ont été faites avec une solution au $^1/_{20}$ d'hyposulfite de soude. Les inconvénients de la ligature en masse, au point de vue de l'inflammation putride des tissus situés au-dessus d'elle, se sont surtout montrés ici, car les trois grenouilles en expérience sont mortes à la suite de cet accident. Mais les résultats obtenus ne laissent pourtant pas que d'être concluants; car, alors qu'on trouvait à l'autopsie des micrococcus dans le sang du cœur et des organes, seuls les tissus nécrosés en étaient exempts.

Expérience 6. — Grenouille femelle, de taille moyenne. Le 10 février, ligature en masse de la jambe gauche. Tous les deux jours on renouvelle le contenu de l'appareil.

15 février. Le pied a diminué de volume, il est un peu ratatiné. Au-dessus de la ligature un peu de gonflement.

19. Le pied a une teinte verdâtre; grande phlyctène à la membrane natatoire, à contenu sanguinolent.

24. Le contenu de l'appareil n'a pas d'odeur; au microscope, pas une seule bactérie; rien que des cellules épithéliales. Au-dessus de la ligature, symptômes d'inflammation: pansement à l'ouate collodionnée.

7 mars. L'animal est trouvé mort ce matin. Les muscles de la jambe immédiatement au-dessus de la ligature sont le siége d'une forte imbibition sanguine et ont une teinte rose sale. Ils renferment un grand nombre de bactéries en mouvement. On en trouve aussi dans le sang du cœur et des organes.

Le pied, au contraire, est très-bien conservé. Les muscles sont plus friables, mais, à part une teinte verdâtre, ils ont

un aspect tout à fait normal. Ils sont recouverts de granulations graisseuses et de nombreux détritus de toute sorte, mais non d'éléments organisés vivants. Quelques bâtonnets immobiles (bactéries mortes?). Cristaux de triple phosphate.

Expérience 7. — Grenouille mâle, de petite taille. Le 10 février, ligature en masse de la jambe gauche. Appareil avec hyposulfite de soude. Au bout de neuf à dix jours, rougeur au-dessus du lien. — Dans l'appareil, l'épiderme commence à se soulever.

21 février. Pansement ouate-collodion à la jambe pour préserver autant que possible les parties enflammées du contact de l'eau et de l'air.

28. Le liquide contenu dans l'appareil est verdâtre. Toute l'enveloppe épidermique du pied est détachée et n'adhère plus qu'aux extrémités digitales. Le pied a une teinte légèrement rosâtre et paraît plus transparent; à travers la peau on voit se dessiner les vaisseaux et les tendons. Au microscope, pas de bactéries, mais simplement des débris épithéliaux et des granulations graisseuses.

4 mars. L'animal est paresseux et présente un fort gonflement des tissus compris au-dessus de la ligature. A ce niveau, la peau est perforée et il s'écoule par la pression une sérosité grisâtre de mauvaise odeur.

6. La grenouille est sur le point de succomber. On l'achève, et à l'autopsie, faite immédiatement après, on trouve à la jambe tous les signes d'inflammation putride. Au pied, au contraire, tout est presque normal. La peau est un peu verdâtre. Au microscope, les fibres musculaires sont, pour la plupart, normalement striées, quelques-unes sont granuleuses. Ça et là quelques globules rouges bien conservés. En outre, granulations graisseuses, cristaux de triple phosphate. Quelques bâtonnets immobiles.

Expérience 8. — Grenouille femelle, de petite taille. Ligature en masse de la jambe gauche, après introduction dans l'appareil, le 13 février. Le onzième jour, pansement ouate-

collodion au-dessus de l'appareil, pour prévenir l'inflammation.

28 février. Le microscope ne révèle pas de ferments organisés dans le liquide renfermé dans l'appareil, mais seulement quelques débris épithéliaux.

21 mars. L'animal est trouvé mort. Le pied gauche, qui a séjourné dans l'appareil, a un aspect normal, sa teinte est verdâtre. La peau a son nacré habituel; quelques fines raies noires indiquent les vaisseaux à sa face interne. Les fibres musculaires sont chargées de granulations graisseuses. — Pas trace de micrococcus.

Acide salycilique. Nous dirons tout d'abord que l'acide salycilique dont nous disposions avait une odeur assez prononcée d'acide phénique. Par conséquent nous ne voulons pas insister sur ses propriétés antiseptiques.

Nous ferons cependant remarquer que, tandis qu'une solution phéniquée n'est vraiment antiseptique que dans la proportion d'au moins un sur cent, l'acide salycilique, dissous à chaud, produisait les mêmes effets à un degré de concentration cinq fois plus faible. Ainsi du sang humain en voie de putréfaction, contenant des quantités innombrables de micrococcus, est mis en contact avec une solution de 1 sur 500 d'acide salycilique. Deux jours après, les éléments organisés avaient pour la plupart disparu complétement. On ne trouvait plus que quelques bâtonnets immobiles. De même des expériences sur la grenouille, analogues en tous points aux précédentes, nous ont donné des résultats satisfaisants. Au bout de plusieurs jours, le liquide renfermé dans le tube de verre ne laissait voir aucun organisme.

Telles sont les quelques expériences que nous avons instituées au point de vue du rôle étiologique des micrococcus dans la production de la gangrène putride. Nous avons pu prévenir celle-ci et lui substituer une simple nécrose. La plus grande partie des tissus était même conservée presque intacte pendant plusieurs semaines, et pourtant nous avions soin de laisser pénétrer de l'air au contact des parties privées de vie. Jamais nous n'avons trouvé de micrococcus dans les tissus ainsi conservés à l'abri de la putréfaction. Dans le liquide qui les baignait, nous avons observé quelquefois des bâtonnets immobiles, dépourvus de mouvement propre; mais régulièrement, dans ces cas, il existait au-dessus de la ligature un foyer de décomposition d'où provenaient certainement ces organismes[1].

Nous avons terminé la première partie de notre travail. Nous avons vu que la gangrène putride est

1. Nous ne dirons que deux mots d'essais infructueux que nous avons faits en vue de remplacer les liquides antiseptiques des expériences précédentes par de l'air débarrassé par filtration de tous ses germes organisés. La patte de l'animal, purifiée des germes qui auraient pu s'y trouver par des embrocations avec une solution phéniquée, était introduite dans l'appareil et la ligature en masse était faite comme à l'ordinaire. Toutes les pièces de l'appareil avaient subi d'abord, par précaution, un séjour prolongé dans de l'eau bouillante. Au lieu d'introduire dans le tube un liquide antiseptique, on le remplissait avec de l'eau distillée bouillie, puis refroidie à l'abri du contact de l'air. Cette eau était ensuite remplacée par de l'air filtré à travers un long tube rempli de ouate dégraissée. La difficulté était d'assurer la fermeture complète de l'appareil qui entourait la patte de l'animal. Malgré tous nos soins, la putréfaction se produisait, soit que l'air n'eût pas été suffisamment purifié, soit que les germes eussent pu pénétrer dans l'appareil au niveau de la ligature.

une infection locale, due au développement des micrococcus dans les tissus privés de nutrition. Il nous reste à étudier l'infection générale, suite trop fréquente de cette infection locale. Cette étude fera l'objet de la seconde partie.

DEUXIÈME PARTIE.

DE L'INFECTION PUTRIDE GÉNÉRALE, SUITE DE L'INFECTION LOCALE.

Le foyer d'infection locale est constitué. Dans les cas favorables, tout pourra se borner aux accidents locaux. Dans d'autres cas, il se produira un état général grave caractérisé par une fièvre aux allures insidieuses, qui aura toujours une signification fâcheuse, car elle indiquera que l'infection générale a été la suite du travail de mortification locale; en d'autres termes, que la gangrène est devenue gangrène infectieuse.

Les anciens chirurgiens étaient loin d'ignorer ce fait. Ainsi Boyer[1], dans son *Traité des maladies chirurgicales,* parle de la possibilité de la résorption de « l'humeur putride » d'un foyer de putréfaction et de la « fièvre lente » qui en est la suite. Quelques années après, Virchow[2], parmi les anatomo-pathologistes, disait qu'un des plus grands dangers de la gangrène était la « fièvre de résorption » ou fièvre putride, qui pouvait en être la suite. Plus tard, dans ses « *Contributions à la chirurgie* », Sédillot[3] regardait la « fièvre gangréneuse », comme il l'appelait, comme une des terminaisons les plus fâcheuses d'un foyer de gangrène.

---

1. Boyer. — Traité des maladies chirurgicales. Paris, 1822.

2. Virchow. — Handbuch der speciellen Pathologie und Therapie. Erlangen, 1834.

3. Sédillot. — Contributions à la chirurgie. Paris, 1868

Les observations de gangrène infectieuse, quoique présentant encore quelque obscurité, comme l'infection elle-même, ne sont malheureusement pas si rares. Le point de départ de l'infection peut être la putréfaction non pas seulement des extrémités et des organes internes, mais encore celle de tissus ou d'organes de nouvelle formation ou qui ne font partie qu'accidentellement de l'organisme (tumeurs, placenta, fœtus).

Nous n'insisterons pas davantage sur la symptomatologie et la marche de la gangrène infectieuse; nous nous bornerons à l'étude de la nature de l'infection générale, et, en particulier, à celle du rôle que jouent les micrococcus dans sa production.

Cette grave question, qui domine en quelque sorte toute la chirurgie moderne, est encore loin d'être résolue, malgré les nombreux travaux auxquels elle a donné naissance. Aussi nous garderons-nous de nous aventurer au milieu de toutes les théories qu'on a émises à ce sujet, et nous contenterons-nous de jeter un coup d'œil d'ensemble sur la question.

Hueter[1] prétend avoir trouvé le premier des micrococcus pendant la vie dans les tissus de malades atteints de diphthérite ou d'érysipèle. Mais c'est à de Recklinghausen[2] que revient l'honneur d'avoir pour la première fois, en 1871, démontré la présence de ces petits organismes dans les foyers pyhémiques des organes internes à l'autopsie de malades morts de

1. Hueter. — Allgemeine Chirurgie. 1873.
2. Von Recklinghausen. — Würzburger Verhandlungen. Juli 1871.

maladies infectieuses. Presque à la même époque que lui, Klebs et Waldeyer arrivaient aux mêmes résultats.

Si ces faits eux-mêmes, quelque positifs qu'ils soient, rencontrent encore des contradicteurs, à plus forte raison n'est-on pas d'accord sur la manière de les interpréter. Les uns, avec Billroth, attribuent la présence de ces micrococcus à un simple phénomène cadavérique et ne peuvent, par suite, leur accorder aucune importance pendant la vie du malade. Les autres, insistant avec raison sur la disposition particulière que présentent ces organismes inférieurs dans les vaisseaux et le parenchyme des organes internes, regardent au contraire leur origine comme antérieure à la mort de l'organisme infecté.

S'il en est réellement ainsi, dans quelles conditions ces micrococcus se développent-ils dans les tissus vivants? Jouent-ils un rôle, et quel rôle jouent-ils dans l'infection? Toutes ces questions sont difficiles à résoudre dans l'état actuel de la science. Cependant M. de Recklinghausen professe une théorie, basée sur un grand nombre d'observations personnelles, qui répond le mieux jusqu'ici à toutes les exigences de la question.

Notre savant maître envisage celle-ci comme beaucoup plus compliquée qu'on ne le pense en général. D'après lui, les micrococcus proprement dits, n'étant pas animés de mouvements actifs, ne peuvent pénétrer dans la circulation générale que de deux manières: par résorption, en même temps que les substances putrides qui les accompagnent; ou par l'intermé-

diaire des leucocytes qui les ont attirés dans leur intérieur. Ainsi entraînés dans le torrent circulatoire, ils peuvent arriver jusque dans le parenchyme des organes, s'y arrêter et s'y développer; ou bien ils se multiplient dans le sang lui-même; ou bien enfin les deux choses se produisent en même temps. Quoi qu'il arrive, leur action sur les tissus serait toujours celle de ferments; mais cette action ne serait possible qu'à la suite d'une altération particulière de ces tissus, due au contact des principes toxiques dont ces organismes sont les porteurs.

C'est ainsi que les choses se passent d'ordinaire. Mais il peut arriver qu'à l'autopsie de malades morts d'infection, on ne constate dans le sang et les organes la présence d'aucun élément organisé. On est bien obligé, dans ce cas, de croire à une simple intoxication du sang par des substances virulentes solubles, non organisées.

On pourrait comparer ce qui se passe dans l'organisme à un combat engagé entre les tissus vivants d'une part et les éléments organisés ou les virus septiques d'autre part. Dans quelques cas favorables l'organisme peut remporter la victoire sur chacun de ses deux ennemis agissant isolément. Mais ceux-ci viennent-ils à réunir leurs efforts, les tissus succombent, ils perdent leur vitalité. Dans ce cas il suffira d'une quantité très-petite de micrococcus pour amener les plus grands désordres et même la mort, si c'est dans le sang qu'ils se sont multipliés en grand nombre.

Telle est, à grands traits, la théorie du professeur

de Recklinghausen. On voit qu'elle conserve un juste milieu entre les deux partis extrêmes, dont l'un rapporte tout aux micrococcus et dont l'autre leur refuse toute espèce d'action.

Les quelques expériences que nous avons instituées, confirment les idées de notre maître, notamment au sujet de l'intoxication septique de l'organisme par un virus soluble émané d'un foyer de putréfaction à la surface du corps.

Ces résultats nous ont été fournis par tous les cas de gangrène infectieuse que nous avons reproduits chez le lapin, et par une partie des expériences du même genre que nous avons faites sur la grenouille. Dans l'autre série d'expériences, nous avons chaque fois pu constater au contraire la présence de micrococcus dans le sang du cœur et des organes. Nous commencerons par rapporter ces dernières expériences.

Expériences sur les grenouilles.

I. Elles ont été répétées un grand nombre de fois et ont été faites dans des conditions variables, tant au point de vue de l'animal lui-même qu'à celui de la température extérieure. En hiver, l'animal résistait moins bien; aussi la mort par infection était-elle presque la règle à la suite de la gangrène d'un membre. En été, le contraire avait lieu. L'animal, mieux nourri, résistait mieux et la guérison se produisait presque régulièrement, grâce à la formation d'un tissu analogue à celui des granulations. Dans

la plupart des cas suivis de la mort de l'animal, celle-ci était précédée par quelques symptômes peu nombreux, mais très-nets, que nous n'hésitons pas à regarder comme des signes de l'infection chez la grenouille. La respiration se ralentissait et son rhythme était altéré; de 100 à 130 inspirations par minute qu'elle avait à l'état normal, elle tombait à 60 et même à 50. Mais, ce qu'il y avait de plus constant, c'était l'irrégularité qu'elle présentait dans son rhythme.

Nous n'avons rien pu constater de positif au point de vue de la température et de la circulation.

Pour favoriser la résorption des substances toxiques organisées ou non provenant du foyer gangréneux, nous employions, de préférence à la ligature en masse embrassant toutes les parties molles et la peau, une ligature en masse sous-cutanée offrant l'avantage de laisser intactes la peau et, par suite, la circulation de retour. A cet effet, un fil résistant était introduit sous la peau par une petite incision, conduit autour des parties molles et lié. Il nous a semblé que, par ce moyen, la résorption se faisait mieux. Ainsi, dans l'expérience suivante, la mort est survenue au bout de 7 jours.

Ajoutons enfin que dans ces expériences sur les grenouilles, nous n'avons trouvé à l'autopsie des micrococcus proprement dits que par exception (Expériences 15 et 16). Ordinairement c'étaient des bactéries que nous rencontrions.

Expérience 9. — Forte grenouille femelle; ligature en masse sous-cutanée au niveau de la moitié de la jambe gauche,

le 22 novembre. Deux jours après, arrêt complet de la circulation. L'animal ne paraît nullement incommodé ; la respiration est normale; les mouvements sont libres. La patte liée traîne inerte et insensible.

27 novembre. L'épiderme se détache; odeur désagréable.

29. Odeur plus forte. Animal paresseux; respiration intermittente.

Le lendemain, on le trouve mort. A l'autopsie on constate, à l'œil nu, que les vaisseaux de la peau communiquent directement les uns avec les autres au-dessus et au-dessous de la ligature. La patte liée présente des signes évidents de putréfaction. Dans le sang du cœur et des reins, bactéries en mouvement.

Dans l'expérience suivante, on a pratiqué la ligature en masse; la mort est survenue au bout de onze jours.

Expérience 10. — Grenouille mâle. Ligature en masse de la jambe droite, le 14 mars. La partie située au-dessous de la ligature ne tarde pas à se décomposer à l'air et à l'humidité. La résorption se fait et l'animal succombe onze jours après la ligature. A l'autopsie, on trouve des bactéries dans le sang du cœur, de la rate et du foie.

Dans les deux expériences qui suivent, le sang a été examiné peu de temps avant la mort de l'animal, mais on n'y a pas trouvé d'élément organisé.

Expérience 11. — Grenouille femelle, de taille moyenne. Le 22 janvier, ligature en masse un peu au-dessous du genou droit. Trois jours après, la circulation est complétement arrêtée. Signes de gangrène (stase sanguine, œdème, phlyctènes, odeur fétide).

2 février. Respiration intermittente: une ou deux respirations normales alternent avec plusieurs respirations courtes.

A ce moment, le sang de l'animal, pris à la mâchoire supérieure, ne contient pas d'organismes.

3 février. On trouve la grenouille morte. Bactéries dans le sang du cœur et des organes.

Expérience 12. — Ligature sous-cutanée du pied droit d'une grenouille femelle, le 2 février. L'animal est, comme les autres, conservé dans un vase ouvert, avec une légère couche d'eau; sept jours après la gangrène est établie. La grenouille est assez paresseuse et présente des arrêts de respiration. On ne parvient pas à faire écouler du sang de la face pour l'examiner; mais de la sérosité retirée par ponction de l'abdomen ne contient pas de bactéries. A l'autopsie, faite quatre heures après la mort, on trouve un grand nombre de bactéries soit isolées, soit groupées sous forme de *colonies* dans le sang du cœur et des organes.

Ces colonies de bactéries n'ont pas, il est vrai, la même valeur diagnostique ni sans doute la même origine que celles des micrococcus proprement dits. M. de Recklinghausen attache beaucoup d'importance à ces *Micrococcen-Colonien*, comme il les appelle, au point de vue du diagnostic de ces organismes. D'après lui, ces colonies résulteraient le plus souvent de la multiplication des micrococcus dans les leucocytes eux-mêmes, à l'intérieur desquels ils ont été attirés.

Dans les deux expériences suivantes, les micrococcus ont été trouvés pendant la vie dans le sang de l'animal; dans deux autres, la présence de ces organismes a été constatée dans les organes et les vaisseaux de la peau.

Expérience 13. — Le 6 janvier, ligature en masse de la patte gauche d'une grenouille femelle, de taille moyenne.

La gangrène met du temps à se produire ; néanmoins le 5 février elle est complète. L'animal est affaissé, et du sang pris à la mâchoire contient un grand nombre de bactéries libres, ainsi que des colonies. A partir de ce moment, la respiration se ralentit, la grenouille se traîne avec peine. Le lendemain, elle est trouvée morte. Le sang du cœur et des organes renferme des bactéries.

Expérience 14. — Grenouille femelle. Le 18 janvier, ligature en masse sous-cutanée du pied droit.

28 janvier. La grenouille est très-paresseuse. A ce moment, du sang pris à la face contient des bactéries libres et des colonies. La respiration est tombée à 72 inspirations par minute. Les mouvements respiratoires sont interrompus par des pauses et sont plus faibles. Le lendemain, l'animal est trouvé mort. A l'autopsie, cœur pâle, rétracté, couvert d'ecchymoses à la pointe. Le sang a un reflet grisâtre et renferme un grand nombre de bactéries. Dans le sang de la rate on trouve des bactéries libres, des colonies et des vibrions. Mêmes résultats pour les reins, le foie et les poumons.

L'expérience suivante présente de l'intérêt à plus d'un point de vue. La patte d'une grenouille avait été introduite dans l'appareil rempli cette fois avec de l'eau qu'on renouvelait de temps en temps, de manière que le membre fût constamment baigné par un liquide riche en micrococcus. Voici cette observation en détail.

Expérience 15. — Grenouille mâle. Le 18 février, ligature du bas de la cuisse droite après introduction dans l'appareil ; celui-ci est rempli avec de l'eau. Cette eau ne tarde pas à prendre une odeur fétide.

Vers la fin du mois de mars, les parties au-dessous de la ligature sont en complète putréfaction. On découvre à ce moment, pour la première fois, sur le corps de l'animal de

nombreuses petites élevûres, de grandeur variable, de couleur de rouille, répandues surtout sur la peau de l'abdomen et entourées d'un cercle rouge d'hypérémie.

Le lendemain, la grenouille étant morte, l'autopsie donna les résultats suivants : Gangrène complète de la patte renfermée dans l'appareil; le liquide qui la baigne a une odeur très-fétide. Le cœur est pâle, ferme, rouge vers la pointe; le sang qu'il contient est rempli de colonies de bactéries. Dans le foie, on ne trouve rien, malgré de nombreuses recherches. Par contre, dans les reins, on constate çà et là des micrococcus (granulations) dans les vaisseaux des glomérules.

La peau présente les altérations les plus intéressantes. Toutes les plaques dont nous avons parlé plus haut, sont formées par des dépôts de champignons du genre *oïdium*. L'épiderme a été soulevé par places, s'est mortifié et s'est recouvert de micrococcus et de champignons, ainsi qu'on peut le constater sur des coupes transversales. Partout le réseau de Malpighi est intact, de sorte qu'on ne peut songer à une migration des micrococcus du derme vers l'épiderme. On ne peut, par suite, non plus admettre de relation directe entre l'infection générale et l'apparition de ces plaques.

Pour étudier les altérations de la peau, on la plonge dans de l'acide acétique pendant quelques instants. On arrive ainsi facilement à détacher l'épiderme et à conserver le derme avec ses vaisseaux. Ceux-ci se montrent gorgés de micrococcus. Tous les détails de

cette préparation ont été parfaitement reproduits par l'habile crayon de M. Killian, étudiant en médecine, à l'obligeance duquel nous devons nos dessins.

La figure 1 représente une portion de la peau de l'abdomen, aux environs d'une des plaques en question; elle a été préalablement dépouillée de son épiderme par l'action de l'acide acétique. Sur un fond de tissu conjonctif parsemé de cellules étoilées de pigment restées sur la préparation, se détache un réseau veineux complétement injecté de micrococcus. Tout le calibre des vaisseaux est rempli par une masse finement ponctuée, formée de granulations égales entre elles, et qui, à un grossissement de 120 diamètres, apparaît comme une fine poussière ayant une teinte jaune-verdâtre.

A certaines places on voit comme des interruptions dans la masse granuleuse; à d'autres endroits, celle-ci est moins compacte et disparaît même complétement, de telle sorte qu'en ces points les vaisseaux semblent se perdre dans le tissu conjonctif ambiant. Sur le trajet de ceux-ci on remarque çà et là quelques dilatations dues probablement à un développement sur place des petits organismes qui adhèrent à leurs parois.

Toute la préparation a été soumise à l'action prolongée de l'acide acétique; pour plus de précautions encore, on aurait pu la traiter par les alcalis caustiques et la glycérine. Mais on eût risqué de l'endommager; et, du reste, il ne pouvait y avoir de doute ici sur la nature des granulations qui remplissent les vaisseaux.

Dans la figure 2, qui représente une portion de la peau du côté droit de l'abdomen à un grossissement de 450 diamètres, les micrococcus remplissent deux veines et une artère; dans celle-ci ils ne se trouvent pas en aussi grande abondance que dans celles-là. En dehors des vaisseaux, le long de la veine, se trouvent quelques granulations qui se distinguent par leur teinte et leur forme des granulations de pigment, et qu'on ne peut hésiter à regarder comme des micrococcus.

Ainsi, dans ce cas, l'entrée des micrococcus et leur développement dans le sang pendant la vie de l'animal est chose évidente; il est impossible qu'une pareille disposition dans les vaisseaux sanguins soit un simple phénomène cadavérique.

Dans l'observation suivante, les micrococcus ont été aussi trouvés dans les vaisseaux de la peau, mais en moins grande abondance.

Expérience 16. Grenouille femelle, de taille moyenne. Le 11 avril, ligature en masse de la jambe droite, après introduction dans l'appareil; celui-ci est rempli d'eau, qu'on renouvelle de temps en temps. Onze jours après l'animal est trouvé mort. Le liquide de l'appareil est excessivement fétide et contient des myriades d'organismes. — Le sang de l'animal en contient également, ainsi que les vaisseaux de la peau de l'abdomen. Çà et là quelques vaisseaux remplis d'un mélange de micrococcus et de globules sanguins.

II. Dans la seconde série d'expériences sur la grenouille, les résultats ont été différents de ceux que nous venons de rapporter, en ce sens qu'à l'autopsie on ne trouvait pas trace de micrococcus ou de bac-

téries dans le sang de l'animal. Voici quelques-unes de ces expériences :

Expérience 17. — Ligature sous-cutanée, le 24 avril, de la patte gauche d'une petite grenouille femelle. Six jours après, l'animal est trouvé mort et, à l'autopsie, le sang du cœur et des organes ne contient pas d'organisme.

Expérience 18. — Ligature en masse du genou gauche d'une forte grenouille femelle, le 14 mars. — Quatorze jours après, le membre étant en train de se putréfier, on enlève la ligature dans l'idée de favoriser la résorption. — En effet, quatre jours après la grenouille est trouvée expirante. La respiration est intermittente. Une goutte de sang prise à la face ne renferme pas de bactéries. — L'animal est sacrifié et, à l'autopsie, résultats négatifs au point de vue des micrococcus.

Expérience 19. — Dans cette expérience la mort de l'animal est survenue plus rapidement, à la suite d'un traumatisme exercé sur un tissu analogue à celui des granulations[1] qui s'était développé au-dessus de la ligature. — La ligature sous-cutanée a été pratiquée le 25 avril sur la jambe gauche d'une grenouille femelle. Au bout de cinq à six jours, la gangrène du membre est complète et elle est limitée par un tissu assez ferme, rougeâtre, qui sépare le mort du vif. Le 23 mai, ce tissu est incisé et l'animal replacé dans le vase, au fond duquel l'eau devenait rapidement fétide par suite de la putréfaction du membre. Le lendemain, l'animal est trouvé mort et, à l'autopsie, absence complète d'éléments organisés.

Telles sont les principales expériences que nous avons faites sur les animaux à sang froid. Les diffé-

1. Dans deux cas on a fait l'examen microscopique de ces granulations. On trouvait des cellules semblables aux leucocytes et des cellules fusiformes à grand noyau. Le tout était recouvert par une couche d'épithélium pavimenteux.

rences dans les résultats qu'elles nous ont fournis ne sont pas toujours faciles à interpréter. Dans les cas où la mort par infection est survenue très-rapidement, il est à présumer que les ferments n'ont pas eu le temps de pénétrer dans la circulation; c'est ce que nous allons constater aussi dans nos expériences sur les lapins.

Expériences sur les lapins.

Les cinq expériences que nous allons rapporter nous ont fourni toutes les mêmes résultats.

Deux jours après l'opération dont nous allons parler, l'animal mourait régulièrement sans présenter d'autre signe qu'un état général de stupeur plus ou moins bien accentué; à l'autopsie, aucune lésion apparente, pas plus à l'œil nu qu'au microscope. Dans le sang, jamais trace d'organisme. Et pourtant ce sang était toxique; car, injecté en très-petite quantité à un animal sain, il le tuait dans l'espace de deux jours, également sans produire de lésions matérielles (Expérience 5).

L'opération en question consistait à supprimer l'accès du sang dans un des membres inférieurs au moyen de la ligature des vaisseaux principaux (artère et veine). De plus, dans trois des expériences qui suivent, nous avons fait, en même temps que la ligature des vaisseaux, la section du nerf sciatique dans le but de priver de toute vie propre les éléments

déjà dépourvus de leurs principes nutritifs. C'était réunir les conditions les plus favorables pour la production d'une gangrène infectieuse. En effet, celle-ci survenait régulièrement et d'une façon si rapide que toute résistance était impossible : l'animal était comme foudroyé (Expériences 3, 4 et 5).

D'autres fois (Expériences 1 et 2), la ligature des vaisseaux iliaques, artère et veine, ou même celle des vaisseaux cruraux, a suffi pour amener un commencement de mortification des tissus suivie de la mort de l'animal. Dans ces deux derniers cas, les sujets de l'expérience étaient tous deux de petite taille, par suite offraient moins de résistance. Puis, pendant l'opération, il se déclara dans la profondeur une hémorrhagie qui a bien pu devenir le point de départ d'une infection. De sorte que ces deux expériences ne sont pas aussi concluantes que les trois autres.

Nous ajouterons enfin que nous avons fait plusieurs expériences de contrôle, afin de nous assurer si l'infection était réellement secondaire au trouble apporté à la nutrition des tissus, ou bien si elle n'était pas simplement la suite du traumatisme ou d'une décomposition au niveau de la plaie. Nous avons mis à nu, comme pour les lier, tour à tour les vaisseaux cruraux et les vaisseaux iliaques externes, en ouvrant même une fois le péritoine; puis nous avons incisé les parties molles jusqu'au nerf sciatique, en faisant en même temps une seconde plaie comme pour la ligature des vaisseaux iliaques. Dans toutes ces expériences, les animaux ont parfaitement guéri et, au bout de trois ou quatre jours, ne se ressentaient plus

de rien. Nous allons rapporter maintenant les quelques observations de gangrène infectieuse que nous avons recueillies.

Expérience 1. — Lapin mâle, gris, de petite taille. Le 23 mars, on fait une incision parallèle au ligament de Poupart, au-dessus de ce ligament, du côté gauche. Le péritoine, une fois mis à découvert, est récliné vers le haut avec la masse des intestins et on fait la ligature des vaisseaux iliaques externes, artère et veine. — Il se produit une hémorrhagie veineuse dans la profondeur; elle est arrêtée à l'aide de deux ligatures. — La plaie est ensuite fermée à l'aide d'une suture entrecoupée. Après l'opération, l'animal laisse traîner la patte gauche.

24 mars. L'état général semble bon; le lapin a mangé.

25. Ce matin l'animal est trouvé mort. L'autopsie, faite quelques heures après, donne les résultats suivants: Un des coins de la plaie est ouvert et on aperçoit par cette ouverture un tissu de couleur vert-noirâtre. La peau incisée, on constate une mortification de l'extrémité inférieure gauche, surtout au niveau de la cuisse. Au pied et à la jambe on n'observe qu'une imbibition sanguine, tandis qu'à la cuisse les altérations sont plus marquées. Les muscles en sont ramollis, friables, de couleur rose sale, répandant une odeur très-fétide. Immédiatement au-dessous du ligament de Poupart, ils ont une consistance pultacée.

Sur toute la longueur du membre, le tissu cellulaire sous-cutané a une teinte vert-bleuâtre; il est infiltré par une substance gélatineuse, sanguinolente. — Les veines sont partout gorgées de sang noirâtre. — Au-dessus du ligament de Poupart, pas de signes de péritonite. — Du côté droit, les tissus sont parfaitement sains.

Les organes ne présentent pas d'altération importante. On ne constate absolument qu'un peu de trouble de la substance rénale. — Le sang, pris dans le cœur, ne renferme pas d'élé-

ment étranger. Par contre, des éléments organisés se retrouvent en grand nombre dans la sanie gangréneuse de la cuisse. On y observe en outre des granulations graisseuses, des détritus de toute sorte, enfin des *sarcous elements*, signes de la désagrégation du tissu musculaire.

Ainsi, d'un côté : gangrène bien évidente d'une partie des muscles de la cuisse; de l'autre : mort de l'animal sans altération du sang et des organes. Il n'est pas étonnant que la gangrène ait débuté par le haut du membre; les tissus qui se trouvaient aux environs de la plaie ont les premiers subi la putréfaction, parce qu'ils étaient le plus directement en contact avec l'air extérieur.

L'expérience suivante nous a donné les mêmes résultats.

Expérience 2. — Lapin mâle, de taille moyenne, de couleur grise. Le 13 avril, après fixation sur l'appareil de Czermak et éthérisation, on fait la ligature des vaisseaux iliaques externes, par le même procédé que dans l'expérience précédente.

Quelques heures après l'opération, l'animal est alerte, mais il laisse traîner la patte gauche, qui est la patte opérée.

14 avril. L'animal ne mange pas; il est paresseux.

15. On le trouve mort ce matin. L'autopsie, faite peu après, permet de constater une décomposition commençante de l'extrémité inférieure gauche. Tout le membre répand une odeur très-fétide. Au niveau de l'incision, la peau est recouverte par une sérosité brun-rougeâtre, qui, au microscope, renferme des quantités innombrables de micrococcus et de colonies de micrococcus; en outre des bactéries et des vibrions. — La peau de la cuisse gauche a une teinte verdâtre; le tissu cellulaire sous-cutané est infiltré par de la sérosité sanguino-

lente, qui s'étend sur toute la longueur de la patte gauche et à la cuisse droite, et qui remonte le long de la moitié inférieure de l'abdomen et du dos.

Les muscles ont une teinte lie de vin, d'autant plus foncée qu'on se rapproche davantage de l'extrémité inférieure ou du centre du membre. Leur consistance est plus molle; ils présentent des traînées blanchâtres dues à la présence de gaz dans les vaisseaux à la suite de la décomposition du sang. Au microscope, leurs fibres sont altérées pour la plupart (aspect granuleux); d'autres ont un aspect normal.

On aperçoit un grand nombre de *sarcous elements*, puis des bactéries en grande quantité, enfin des cristaux de triple phosphate. — Les globules de sang ne sont plus reconnaissables; à leur place, dans les vaisseaux des espaces interfibrillaires se trouvent de petites masses jaunes de forme irrégulière (pigment).

Tous les vaisseaux du corps contiennent des gaz; cette décomposition s'est faite plus que probablement après la mort.

Sang pris à la jugulaire : pas traces de micrococcus; globules rouges normaux.

Foie : pas d'altération.

Reins : leur substance est normale. On fait plusieurs coupes de ces organes, mais on ne trouve rien de particulier.

Il en est de même pour la rate et les poumons.

Dans les trois expériences qui suivent on a pratiqué à la fois la ligature des vaisseaux iliaques et la section du nerf sciatique.

Expérience 3. — Lapin femelle, de couleur grise, de taille moyenne. Opération, le 10 mai. Ligature sous-péritonéale de l'artère et de la veine iliaques externes gauches. Section du nerf sciatique à l'aide d'une incision pratiquée au niveau du bord postérieur de la cuisse. Suture entrecoupée des deux plaies.

Immédiatement après l'opération, la patte gauche est paralysée : on n'y constate pas de différence sensible de température. Après l'opération, l'animal se met à manger.

11. Ce matin, l'animal reste blotti dans un coin ; la patte gauche est toujours inerte ; elle répand une légère odeur de putréfaction.

Vers 5 heures du soir, on trouve l'animal mort. L'autopsie est faite immédiatement après.

Le sang de la jugulaire ne renferme pas de bactéries.

Tout le membre inférieur gauche répand une odeur très-fétide. La peau, à sa face interne, présente une coloration verdâtre ; le tissu cellulaire sous-cutané est infiltré par une sérosité brunâtre qui, au microscope, renferme des milliers de bactéries. Les muscles de la cuisse, surtout les adducteurs et les muscles postérieurs, ont une couleur brun-rose sale avec quelques teintes vertes. Ils sont plus friables et plus humides que du côté droit. A la jambe et au pied on ne constate qu'une imbibition sanguine.

Les veines du membre sont gorgées de sang.

Dans les organes, pas d'altération macroscopique ou microscopique.

Expérience 4. — Lapin femelle, de taille moyenne. Opéré le 29 mai. Ligature des vaisseaux fémoraux et section du nerf sciatique. Suture complète des deux plaies, après avoir, autant que possible, chassé l'air qui s'était introduit sous la peau pendant l'opération.

30. Vers le soir, on constate que le membre inférieur, dans toute son étendue, est œdématié. On voit, à travers la peau, les vaisseaux hypérémiés.

A 5 heures, du sang pris à l'oreille ne contient pas d'élément étranger ; les globules rouges sont parfaitement normaux. Température rectale : 39°.

31. Ce matin, le lapin est trouvé mort ; on en fait l'autopsie et on constate de l'œdème du tissu cellulaire sous-cutané avec une simple imbibition sanguine de tous les muscles.

Ceux-ci ne répandent pas d'odeur fétide; mais on trouve cependant à la cuisse des bactéries et surtout des vibrions; ces organismes ne se trouvent pas à la jambe et au pied. Les fibres musculaires de la cuisse sont granuleuses; au pied et à la jambe, elles présentent leur striation normale.

Les organes, pas plus que le sang, ne sont altérés.

Le cœur droit est gorgé de sang coagulé.

Ici la putréfaction était tout à fait à son début. Dans l'observation suivante, elle se produisit d'une façon plus complète.

Expérience 5. — Lapin mâle, de couleur noire, de taille moyenne. Le 29 mai, on lui fait la ligature des vaisseaux cruraux, et, en même temps, la section du nerf sciatique. La gangrène ne se produit pas, par suite du rétablissement de la circulation collatérale. La guérison s'effectue et, quelques jours après, le lapin ne se ressent plus de rien.

Le 7 juin, on lui fait alors la ligature des vaisseaux iliaques un peu au-dessus du ligament de Poupart et en même temps la section du nerf sciatique, du côté droit cette fois.

L'opération réussit aussi bien que possible: l'animal perd très-peu de sang; le péritoine n'est pas lésé. Enfin, les plaies sont faites aussi petites que possible. On excise une petite portion du nerf sciatique.

Le lapin est mis en observation dans un endroit aussi à l'abri de miasmes que possible.

Après l'opération, l'animal mange bien; il laisse traîner la patte droite. On ne constate pas de différence sensible de température entre les deux pieds.

8. Le membre droit paraît un peu œdématié. Pas d'odeur fétide.

9. Ce matin, on trouve l'animal mort.

Les résultats de l'autopsie sont les suivants:

Raideur cadavérique de tout le corps. Odeur extrêmement fétide exhalée par le membre inférieur droit. La peau pré-

sente une teinte verte. A la face postérieure de la cuisse, un peu au-dessous de l'incision qui va jusqu'au nerf sciatique, vaste perte de substance de la grandeur d'une pièce de 5 francs, intéressant la peau et le tissu cellulaire sous-cutané. La peau est ramollie et décollée sur une grande étendue, depuis le haut de la cuisse jusqu'au bas de la jambe. Au pied elle se laisse détacher avec facilité. Le tissu cellulaire est peu œdématié; il présente une légère infiltration séro-sanguinolente qui remonte vers l'abdomen jusque près de l'ombilic.

Les muscles, au niveau de la perte de substance de la cuisse, sont réduits en une bouillie fétide, de couleur rouge sale. Ceux de la jambe et du pied ont une couleur lie de vin.

Sur toute la longueur du membre, les veines gorgées de sang se présentent sous la forme de cordons noirâtres.

Placés sous le microscope, les muscles de la cuisse montrent un degré de putréfaction déjà avancé. On trouve des bactéries en grand nombre, des cellules de pus en petite quantité. Les fibres musculaires sont en partie granuleuses, en partie désagrégées et décomposées en *sarcous elements*. — Au pied, elles ne présentent pas d'altération histologique. A la surface du muscle se trouvent des bactéries, mais les couches profondes n'en renferment pas.

Le cœur est rempli de sang coagulé.

Les reins paraissent un peu troubles à la section.

Quant au sang, pas plus que dans les expériences précédentes, il ne renferme d'organisme.

On ne peut même pas trouver une altération dans la forme des globules rouges.

Pour éprouver les propriétés toxiques de ce sang exempt de tout organisme, nous en injectons une goutte environ sous la peau du dos d'un lapin d'assez forte taille. Ce sang a été retiré à l'aide d'un tube capillaire de la jugulaire, puis mélangé à de l'eau

distillée. L'injection est faite à l'aide d'une seringue de Pravaz toute neuve.

Deux jours après, ce second lapin est trouvé mort et l'autopsie donne, dans ce cas, des résultats complétement négatifs. Aucune altération appréciable dans les organes internes. Il va sans dire qu'on ne trouve absolument rien de particulier dans le sang.

Telles sont nos expériences sur les lapins. Cinq fois nous avons pu produire une gangrène putride plus ou moins étendue, mais toujours nettement constatée par l'examen macroscopique et l'examen microscopique. Cinq fois la mort a été la conséquence de cette atteinte portée à l'organisme de l'animal, et toujours en très-peu de temps. Enfin, chaque fois aussi les résultats nécroscopiques, autres que ceux présentés par le membre gangrené, ont été nuls ou presque nuls. Et pourtant, il est rationnel d'admettre que chaque fois la mort était due à la généralisation de l'infection locale, à une gangrène infectieuse en d'autres termes, malgré le peu de précision des symptômes observés pendant la vie de l'animal.

Ces expériences sur les lapins sont donc négatives au point de vue de la question qui nous occupe et peuvent par suite être rangées dans la même catégorie qu'une partie de nos expériences sur les grenouilles (page 30).

Si nous résumons maintenant notre travail, nous pourrons établir les quelques propositions suivantes:

La gangrène putride, premier terme de la gangrène infectieuse, est, de même que la putréfaction, une fermentation dont les agents sont les micrococcus. Ceux-ci sont donc en quelque sorte la caractéristique de cette infection locale.

En entourant à temps des tissus soustraits à l'échange nutritif de substances antiseptiques, on peut en prévenir la putréfaction, et substituer à celle-ci une simple nécrose. C'est sur ce fait qu'on pourrait baser le traitement prophylactique de la gangrène infectieuse.

La mort, dans la gangrène infectieuse, est amenée par une sorte de fermentation putride du sang analogue peut-être à celle qui se produit à la surface du corps, et due, comme celle-ci, à l'action zymotique des micrococcus. Mais cette fermentation paraît n'avoir lieu que si le sang a subi une certaine altération permettant aux ferments de se développer dans ce liquide. Dans cette forme de gangrène infectieuse, on retrouve, à l'autopsie, ces ferments dans les vaisseaux et le parenchyme des organes (1re série d'expériences sur les grenouilles).

La mort arrive aussi d'une autre manière, par empoisonnement du sang par des substances chimiques solubles, issues généralement d'un travail de fermentation à la surface du corps. Dans ce cas, les micrococcus n'ont, si l'on veut, qu'un rôle secondaire, en tant que générateurs de ces substances

chimiques. Les lésions nécroscopiques sont d'ailleurs presque nulles (2e série d'expériences sur les grenouilles; expériences sur les lapins).

En fin de compte, si on ne peut refuser aux micrococcus le rôle principal dans le processus infectieux, ce serait une erreur de croire qu'ils y jouent le rôle unique.

E. Killian del

Gross! 120.

E. Killian del

Gross! 450.

Explication des figures.

FIGURE 1 (*Expérience* 15).

(Page 29.)

Portion du derme de la peau d'une grenouille vue à un grossissement de 120 diamètres.

Veines remplies de micrococcus.

p, *p'*. Pigment.

n, *n*. Nerfs.

FIGURE 2 (*Expérience* 15).

(Page 30.)

Vaisseaux de la peau de l'abdomen vus à un grossissement de 450 diamètres.

V, *V*. Veines remplies de micrococcus.

A. Artère remplie de micrococcus.

p, *p'*. Pigment.

m, *m*. Micrococcus répandus hors des vaisseaux dans le tissu conjonctif.

n. Nerf.